

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

1304/50927

MAILED 22 JUN 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

PCT/IB04/50927

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03101870.8

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 03101870.8
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 25.06.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Philips Intellectual Property & Standards
GmbH
Steindamm 94
20099 Hamburg
ALLEMAGNE
Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Verfahren und Schaltungsanordnung zum Selbsttest einer Referenzspannung in
elektronischen Komponenten

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

G01R31/3187

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

BESCHREIBUNG

Verfahren und Schaltungsanordnung zum Selbsttest einer Referenzspannung in elektronischen Komponenten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zum Selbsttest
5 einer Referenzspannung in elektronischen Komponenten.

Integrierte Schaltkreise müssen im Herstellungsprozess, aber auch im Feldbetrieb, getestet werden, um ihre korrekte Funktion zu gewährleisten. Da externe Testvorrichtungen mit mancherlei Nachteilen verbunden sind, weil jeder Chip einzeln kontaktiert
10 werden muss und eine spätere Chipprüfung unter Einsatzbedingungen nicht mehr möglich ist, haben sich Prüfschaltungen durchgesetzt, die in den Chip selbst integriert sind. Das Verfahren ist unter der Bezeichnung BIST ("Built-In-Self-Test") bekannt. Mit dem BIST wird einem Chip ein geschlossenes Verfahren zur Identifikation von Fehlern bereitgestellt.

15

Die Schaltkreise werden oftmals mit intern geregelten Spannungsquellen ausgerüstet, die als Referenzspannungsquellen für einen Vergleich mit Spannungen oder Strömen innerhalb der integrierten Schaltung des Schaltkreises dienen. Diese Referenzspannungsquellen sollen gegenüber Temperatureinflüssen und externen
20 Stromversorgungseinrichtungen mit schwankenden Spannungen möglichst unempfindlich sein. Um die Einhaltung dieser Bedingungen zu testen, ist es bekannt, eine solche Referenzspannungsquelle mit einer externen Referenzspannung zu vergleichen. Dies hat den bereits oben für den BIST beschriebenen Nachteil, dass im Feldbetrieb des Chips eine Kontaktierung von außen erfolgen müsste, was mit einem
25 außerordentlichen Aufwand verbunden wäre.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung für einen Selbsttest der Referenzspannung anzugeben, der als On-Chip-Test ausgeführt werden kann, das heißt, für den keine externe Referenzspannungsquelle benötigt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 2.

5 Danach wird die Referenzspannung einem spannungsabhängigen Oszillator zugeführt, dessen Ausgang den Eingang einer Wien-Robinson-Brücke bildet, deren Ausgangssignal in einem Phasendetektor hinsichtlich seiner Phasenverschiebung gegenüber dem Eingang der Wien-Robinson-Brücke auf den Brückenabgleich der Wien-Robinson-Brücke überprüft wird. Das Brückengleichgewicht ist auf eine Frequenz eingestellt, die in dem Oszillator bei dem gewählten Nennwert der Referenzspannung die Phasenverschiebung Null hat. In diesem Fall erfolgt durch den 10 Phasendetektor ein pass-Signal, anderenfalls ein fail-Signal.

Eine zugehörige Schaltungsanordnung weist einen spannungsabhängigen Oszillator auf, dessen Ausgangsspannung an eine Wien-Robinson-Brücke geführt ist, deren Ausgang 15 den Eingang eines Phasendetektors bildet.

Die Erfindung soll anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

20 Figur 1 das Prinzip des Selbsttestes an einem Blockschaltbild und

Figur 2 den Aufbau der Wien-Robinson-Brücke.

Der erfindungsgemäße On-Chip-Referenz-Test beruht auf der Basis einer Wien-Robinson-Brücke W, die eine Frequenz misst. Um aus einer zu testenden Referenzspannung U_{ref} eine Spannung mit einer bestimmten Frequenz zu generieren, wird ein spannungsabhängiger Oszillator O eingesetzt, der aus der Referenzspannung U_{ref} die zu testende Frequenz f_{xs} generiert. Die Abhängigkeit der Frequenz f_{xs} des Oszillators von der Eingangsspannung muss eindeutig sein. Die Ausgänge a und b der Wien-Robinson- 30 Brücke werden dann über einen Phasendetektor P miteinander verglichen.

Die Abgleichbedingungen für die Wien-Robinson-Brücke lauten:

$$R3 \left(R0 - j \frac{1}{\omega C0} \right) = R2 \left(\frac{1}{\frac{1}{R1} j \omega C1} \right)$$

5

Bei abgeglicherer Brücke hat die Phase der Ausgangsspannung der Brücke einen Null-durchgang. Die Werte der Widerstände $R0$, $R1$, $R2$, $R3$ und der Kondensatoren $C0$, $C1$ der Wien-Robinson-Brücke werden deshalb so ausgewählt, dass die Phasenverschiebung bei dem ausgewählten Nennwert $U_{ref, test}$ der Referenzspannung U_{ref}

10 Null ist. Der Phasendetektor überprüft nun die Phasenverschiebung zwischen den beiden Ausgängen a und b der Wien-Robinson-Brücke. Aufgrund des Ergebnisses kann eine Aussage über die Richtigkeit der getesteten Referenzspannung U_{ref} getroffen werden.

15 Das Ergebnis ist neben der zu testenden Referenzspannung U_{ref} lediglich von den Werten der Bauelementen innerhalb des Oszillators und der Wien-Robinson-Brücke abhängig, die durch eine einmalige Eichung eingestellt werden können. Der Test ist somit unabhängig von äußeren Referenzspannungen.

BEZUGSZEICHENLISTE

	U_{ref}	Referenzspannung
	W	Wien-Robinson-Brücke
5	a	Ausgang der Wien-Robinson-Brücke
	b	Ausgang der Wien-Robinson-Brücke
	O	Oszillator
	P	Phasendetektor
	fail	Signal
10	pass	Signal
	R_n	Widerstände
	C_n	Kondensatoren
	f_{xs}	Frequenz

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Selbsttest einer Referenzspannung in elektronischen Komponenten
dadurch gekennzeichnet,

dass die Referenzspannung (U_{ref}) einem spannungsabhängigen Oszillator zugeführt wird, dessen Ausgang den Eingang einer Wien-Robinson-Brücke bildet, deren

- 5 Ausgangssignal in einem Phasendetektor hinsichtlich seiner Phasenverschiebung gegenüber dem Eingang der Wien-Robinson-Brücke auf den Brückenabgleich der Wien-Robinson-Brücke hin überprüft wird, deren Gleichgewicht auf eine Frequenz ($\Omega_{ref,test}$) eingestellt wird, die in dem Oszillator bei dem gewählten Nennwert ($U_{ref,test}$) der Referenzspannung (U_{ref}) erzeugt wird, und bei vorhandenem Brückenabgleich ein
- 10 pass-Signal, anderenfalls ein fail-Signal erzeugt wird.

2. Schaltungsanordnung zum Selbsttest einer Referenzspannung (U_{ref}) in elektronischen Komponenten,

dadurch gekennzeichnet,

- 15 dass sie einen spannungsabhängigen Oszillator aufweist, dessen Ausgangsspannung an eine Wien-Robinson-Brücke geführt ist, deren Ausgang den Eingang eines Phasendetektors bildet, wobei das Brückengleichgewicht auf eine Frequenz ($\Omega_{ref,test}$) eingestellt ist, die in dem Oszillator bei dem gewählten Nennwert ($U_{ref,test}$) der Referenzspannung (U_{ref}) erzeugt wird und der Ausgang des Phasendetektors bei Überschreiten eines
- 20 Schwellwertes ein fail-Signal, anderenfalls ein pass-Signal erzeugt.

ZUSAMMENFASSUNG

Verfahren und Schaltungsanordnung zum Selbsttest einer Referenzspannung in elektronischen Komponenten

Um ein Verfahren zum Selbsttest einer Referenzspannung in elektronischen

- 5 Komponenten zu schaffen, mittels dem eine Schaltungsanordnung für einen Selbsttest der Referenzspannung angegeben wird, der als On-Chip-Test ausgeführt werden kann, das heißt, für den keine externe Referenzspannungsquelle benötigt wird, ist vorgesehen, dass die Referenzspannung (U_{ref}) einem spannungsabhängigen Oszillator zugeführt wird, dessen Ausgang den Eingang einer Wien-Robinson-Brücke bildet, deren**
- 10 Ausgangssignal in einem Phasendetektor hinsichtlich seiner Phasenverschiebung gegenüber dem Eingang der Wien-Robinson-Brücke auf den Brückenabgleich der Wien-Robinson-Brücke hin überprüft wird, deren Gleichgewicht auf eine Frequenz ($\Omega_{ref.test}$) eingestellt wird, die in dem Oszillator bei dem gewählten Nennwert ($U_{ref.test}$) der Referenzspannung (U_{ref}) erzeugt wird, und bei vorhandenem Brückenabgleich ein**
- 15 pass-Signal, anderenfalls ein fail-Signal erzeugt wird.**

Fig. 1

Fig. 1

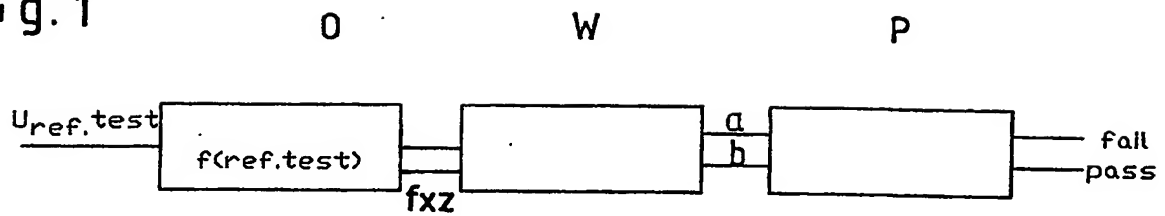
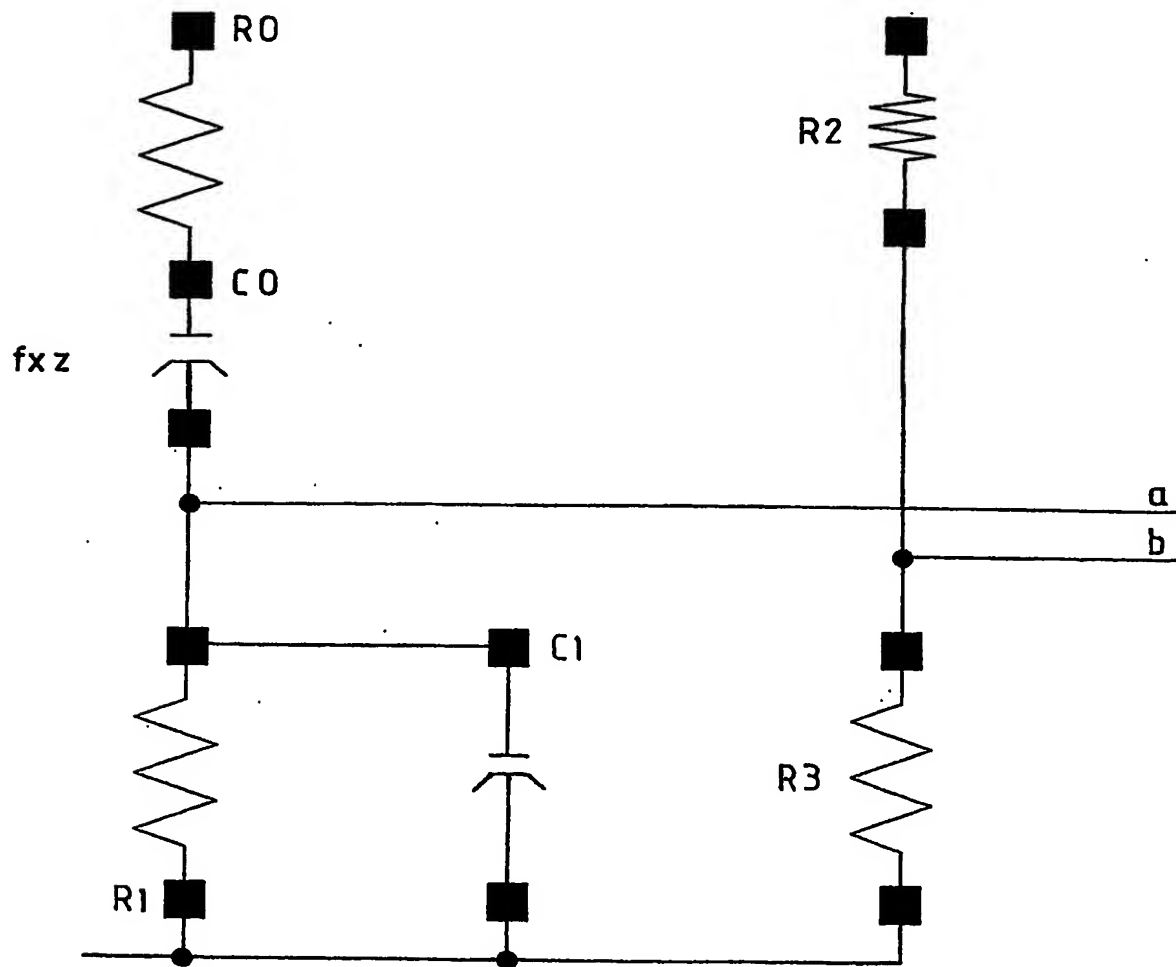


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.